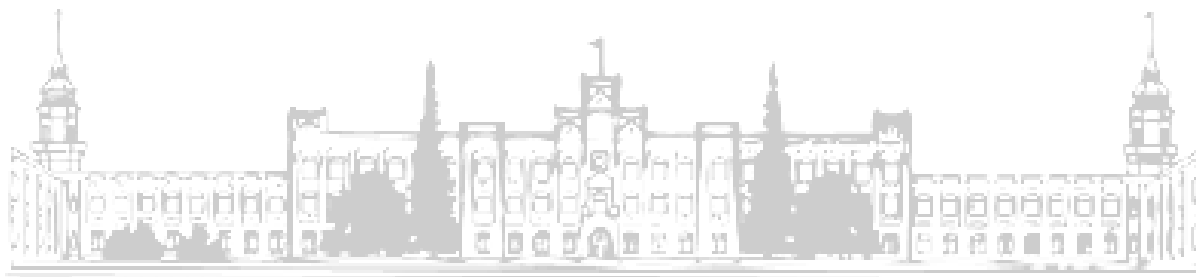


Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”



ПРАКТИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Курсова робота

Вимоги до структури, змісту та оформлення

*Затверджено Вченою радою Інженерно-фізичного факультету
КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів, які навчаються
за спеціальністю 132 «Матеріалознавство»,
освітньою програмою
«Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2020

Практика наукових досліджень [Електронний ресурс] : курсова робота : вимоги до структури, змісту та оформлення: навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство» освітньої програми «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів» / Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського» ; уклад.: Л. О. Бірюкович. – Електронні текстові дані (1файл: 228 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 65 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 2 від 01.10.2020 р.)
за поданням Вченої ради факультету (протокол № 4/20 від 23.06.2020 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

ПРАКТИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
Курсова робота
Вимоги до структури, змісту та оформлення

Укладач: *Бірюкович Ліна Олегівна, канд. техн. наук, доц.*

Відповідальний
редактор *Юркова О. І., док-р техн. наук, професор*

Рецензент: *Барановська Л. В., канд. фіз.-мат. наук, доцент*

Наведено структуру курсової роботи, яка є кредитним модулем № 2 дисципліни «Практика наукових досліджень». Розглянуто загальні вимоги до змісту вступної, основної частин, у тому числі змістової основної частини курсової роботи та додатків. Визначено рекомендований обсяг курсової роботи в цілому та її складових частин.

Розглянуто вимоги до оформлення тексту, рисунків і таблиць у тексті курсової роботи. Наведено рекомендації щодо оформлення графіків і розрахунку похибки вимірювання та довірчого інтервалу.

Також розглянуто вимоги ДСТУ 7.1:2006 щодо складання бібліографічних описів джерел посилань, як друкованих так і електронних. Наведено приклади складання бібліографічних описів.

У додатках наведено титульну сторінку та завдання на курсову роботу, а також приклади реферату та змісту до курсової роботи.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	7
1.1 Структура курсової роботи	7
1.2 Структурні елементи вступної частини.....	8
1.2.1 Титульний аркуш	8
1.2.2 Завдання на курсову роботу.....	8
1.2.3 Реферат.....	9
1.2.4 Зміст.....	10
1.3 Структурні елементи основної частини.....	10
1.3.1 Вступ	10
1.3.2 Змістова частина	11
1.3.3 Висновки	11
1.3.4 Перелік джерел посилань.....	12
1.4 Додатки.....	12
1.5 Вимоги до змістової частини курсової роботи	13
1.5.1 Літературний огляд.....	13
1.5.2 Матеріали та методи досліджень	15
1.5.3 Результати досліджень та їх обговорення	17
2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	18
2.1 Шрифт та інтервали	18
2.2 Нумерація сторінок	19
2.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів.....	20
2.4 Таблиці	20
2.5 Переліки	23
2.6 Формули і рівняння.....	24

2.7 Посилання	29
2.8 Графічні матеріали	30
2.9 Рекомендації щодо побудови графіків.....	32
2.10 Рекомендації щодо розрахунку похибок вимірювання і довірчого інтервалу	33
3 ВИМОГИ І ПРАВИЛА ДО СКЛАДАННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	41
3.1 Загальні положення.....	41
3.2 Правила складання однорівневого бібліографічного опису.....	46
3.3 Аналітичний бібліографічний опис.....	51
3.4 Бібліографічний опис електронних ресурсів	55
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	59
ДОДАТОК А ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	61
ДОДАТОК Б ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ	62
ДОДАТОК В ПРИКЛАД РЕФЕРАТУ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	64
ДОДАТОК Г ПРИКЛАД ЗМІСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	65

ВСТУП

Інтегральна компетентність підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньою програмою “Нанотехнології та комп’ютериний дизайн матеріалів” спеціальності 132 “Матеріалознавство” визначається як “здатність розв’язувати складні задачі та проблеми, пов’язані з розробкою, застосуванням, виробництвом, випробуванням, атестацією, утилізацією неорганічних та органічних матеріалів та виробів на їх основі, що передбачає виконання досліджень, навчального процесу та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог”. І, так як дослідження є складовою інтегральної компетентності, то наявність таких дисциплін як “Практика наукових досліджень” та “Наукова робота за темою магістерської дисертації” як в освітньо-науковій, так і в освітньо-професійній програмах підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня є обов’язковою і конче необхідною.

Наукова робота, складовою якої є наукові дослідження, відрізняється від будь-якої іншої своєю метою – отримати нове наукове знання. Саме в процесі цієї роботи виробляються і теоретично систематизуються об’єктивні знання про дійсність. Однак у науці не достатньо встановити якийсь новий науковий факт, важливо дати йому пояснення з позицій науки, показати його загальнопізнавальне, теоретичне або практичне значення, а також завчасно передбачити невідомі раніше нові процеси та явища. Тому метою навчальної дисципліни “Практика наукових досліджень” є формування у студентів цілої низки здатностей, серед яких такі загальні як “здатність до системного мислення, аналізу та синтезу” (ЗК 1), “вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми” (ЗК 2), “здатність до проведення досліджень на відповідному рівні” (ЗК 3), “уміння складати наукові та науково-технічні звіти за результатами роботи” (ЗК 12) та

фахові компетентності спеціальності 132 Матеріалознавство, такі як “здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти результати експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів” (ФК 10) тощо. Формування зазначених здатностей та відповідних знань і умінь досягається у тому числі і в результаті виконання студентами науково-дослідної роботи (НДРС) та оформлення її результатів як курсової роботи під керівництвом досвідчених викладачів кафедри Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії та провідних вчених профільних інститутів Академії наук України, які співпрацюють з кафедрою.

На початку навчального року відповідно до навантаження викладачів проводиться закріплення студентів за керівниками науково-дослідної роботи. Керівник формулює тему роботи, яка повинна відповідати профілю спеціальності (освітньої програми), за якою навчається студент та/або напрямам досліджень, які проводяться кафедрою високотемпературних матеріалів та порошкової металургії і видає студенту завдання, складене за встановленою формою і затверджене завідувачем кафедри.

Наприкінці навчального року курсова робота захищається студентами перед комісією, до якої входять викладачі кафедри.

1 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота з навчальної дисципліни – це індивідуальне завдання, що передбачає створення сукупності документів (розрахунково-пояснювальної записки, текстового матеріалу, за необхідності графічного матеріалу) і являє собою творче або репродуктивне вирішення конкретного завдання, спрямованого на об'єкти діяльності фахівця (пристрої, устаткування, механізми, апаратні і програмні засоби, матеріали, процеси, явища, властивості тощо), виконане студентом самостійно під керівництвом викладача протягом установлено терміну в одному семестрі відповідно до завдання на роботу, на основі набутих з даної і суміжних дисциплін знань і умінь [1].

1.1 Структура курсової роботи

Курсова робота з дисципліни “Практика наукових досліджень” – це текстовий матеріал, в якому висвітлюються результати проведеної студентами науково-дослідної роботи, тому її структура визначається вимогами ДСТУ 3008:2015 [2] і умовно складається із таких частин як вступна, основна і додатки.

Вступна частина курсової роботи містить такі структурні елементи:

- титульний аркуш;
- завдання на курсову роботу;
- реферат (українською і іноземною мовою);
- зміст.

Основна частина курсової роботи складається із таких структурних елементів:

- вступ;

- змістова частина;
- висновки;
- перелік джерел посилань.

Додатки розміщуються після основної частини і, щоб уникнути переобтяження викладу тексту основної частини, можуть містити рисунки і таблиці, документи, що стосуються проведених досліджень або їх результатів, протоколи випробувань тощо.

1.2 Структурні елементи вступної частини

1.2.1 Титульний аркуш

Титульний аркуш є першою сторінкою курсової роботи і основним джерелом бібліографічної інформації, необхідної для опрацювання та його пошуку. Приклад оформлення титульного аркушу наведено у додатку А.

1.2.2 Завдання на курсову роботу

У завданні на курсову роботу зазначаються:

- *тема курсової роботи;*
- *термін здачі студентом закінченої роботи,* який встановлюється рішенням кафедри;
- *перелік завдань, які потрібно розробити.* Зазначаються конкретні завдання з основної частини курсової роботи, зміст яких визначають фактично програму дій студента та майбутню структуру курсової роботи;
- *дата видачі завдання на курсову роботу.*

Завдання підписується керівником курсової роботи, який несе відповідальність за реальність виконання та збалансованість його обсягу з часом,

відведеним на виконання курсової роботи, а також студентом, який своїм підписом засвідчує дату отримання завдання для виконання. Завдання є необхідною складовою роботи. Приклад завдання на курсову роботу наведено у додатку Б.

1.2.3 Реферат

Реферат це коротке точне викладення змісту документу, яке включає основні фактичні відомості і висновки, без додаткової інтерпретації або критичних зауважень автора реферату [3].

Реферат курсової роботи має містити:

- відомості про обсяг роботи, кількість рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань;
- перелік ключових слів;
- стислий опис тексту роботи.

Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті роботи, має містити 5–15 слів або словосполучень. ДСТУ 3008:2015 [2] рекомендовано подавати їх перед текстом реферату великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташовувати за абеткою української мови та розділяти комами.

Стислий опис тексту роботи в рефераті має таку послідовність:

- об’єкт дослідження або розроблення;
- мета роботи;
- методи дослідження і перелік апаратури;
- результати та їх новизна;
- значимість роботи;
- висновки.

Реферат друкують українською мовою та іноземною мовою, яку вивчає студент. Кожний із рефератів рекомендовано подавати на одній сторінці формату А4. Приклад реферату наведено у додатку В.

1.2.4 Зміст

Структурний елемент “ЗМІСТ” розташовують після реферату з нової сторінки.

У змісті послідовно із зазначенням номера сторінки початку наводять усі структурні елементи курсової роботи, перелік назв розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, додатків.

Розривати слова знаком переносу у структурному елементі “ЗМІСТ” ДСТУ 3008:2015 [2] не рекомендовано.

Приклад змісту наведено у додатку Г.

1.3 Структурні елементи основної частини

1.3.1 Вступ

У вступі стисло викладають сучасний стан об’єкта дослідження або розробки, розкриваючи практично розв’язані завдання і висвітлюючи світові тенденції розв’язання поставлених проблем, актуальність роботи та підстави для її виконання, мету роботи і можливі сфери застосування.

Рекомендований обсяг даного структурного елементу складає 1–2 сторінки.

1.3.2 Змістова частина

Змістова частина – це викладення відомостей про предмет (об’єкт) дослідження або розроблення, які є необхідними й достатніми для розкриття сутності роботи та її результатів.

Змістову частину викладають поділяючи на розділи:

- літературний огляд;
- матеріали та методи досліджень;
- результати досліджень та їх обговорення.

Розділи можна поділяти на підрозділи, або на підрозділи і пункти. Пункти (за потреби) поділяють на підпункти. Кожний пункт і підпункт має містити закінчену інформацію.

Викладаючи суть роботи, треба вживати стандартизовану наукову та/чи науково-технічну термінологію, запроваджену національними стандартами на терміни та визначення понять.

У роботі потрібно використовувати основні, похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць (SI).

1.3.3 Висновки

Після змістової частини розміщують структурний елемент “ВИСНОВКИ”, у яких викладають найважливіші наукові і практичні результати роботи і наводять оцінку одержаних результатів і їх відповідність сучасному рівню наукових і технічних знань; можливі галузі впровадження або сфери використання результатів роботи; наукову, науково-технічну, соціально-економічну значущість роботи; доцільність продовження досліджень за відповідною тематикою.

Текст висновків можна поділяти на пункти.

Обсяг цього структурного елемента складає 1–2 сторінки.

Висновки друкують українською мовою та іноземною мовою, яку вивчає студент.

1.3.4 Перелік джерел посилань

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині роботи, наводять у кінці тексту перед додатками у структурному елементі “ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ”.

У переліку джерел посилань бібліографічні описи подають у порядку, за яким джерела вперше згадують у тексті. Порядкові номери бібліографічних описів у переліку джерел мають відповідати посиланням на них у тексті роботи (номерні посилання).

Бібліографічні описи джерел у переліку посилань наводять відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 [4].

1.4 Додатки

Текст кожного додатка починається з нової сторінки.

Додатки розміщують у порядку посилання на них у тексті роботи. У курсовій роботі додатки подають як продовження тексту основної частини, тому нумерація сторінок додатків є продовженням нумерації сторінок роботи. Посередині рядка друкують слово “ДОДАТОК” і відповідну велику літеру української абетки, яка позначає додаток.

Увага! Відповідно до [5] слід пам’ятати, що для системи буквеної рубрикації літери **Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч та Ь** не використовуються!

Кожний додаток повинен мати заголовок, який друкують великими літерами посередині на наступному рядку під словом “ДОДАТОК” [2].

1.5 Вимоги до змістової частини курсової роботи

1.5.1 Літературний огляд

Хоча курсова робота носить навчально-дослідницький характер, але вона має спиратися на новітні досягнення науки у своїй сфері.

У розділі 1 “ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД” важливо критично та всебічно розглянути, що зроблено попередниками із наміченої теми дослідження, привести ці наукові результати у певну систему, виділити головні і додаткові лінії розвитку явища, для чого треба опрацювати сучасну вітчизняну і зарубіжну літературу (монографії, статті, матеріали конференцій, патенти тощо). До 80 % опрацьованих робіт повинні бути опубліковані у термін не більший за 5 років.

Окрім профільних періодичних видань “Порошкова металургія”, “Сталь”, “Физика и химия обработки материалов”, “Powder metallurgy” тощо, необхідно опрацьовувати реферативні журнали такі як “Металургія”, “Відкриття та винаходи”, які дають можливість ознайомитись не із самими джерелами інформації, а з їх коротким описом – рефератом і зробити висновок щодо доцільності пошуку першоджерела.

Здійснюючи пошук джерел інформації за темою курсової роботи, необхідно пам’ятати про закон розсіювання публікацій Бредфорда, відповідно до якого кількість публікацій даної тематичної області збільшується із віддаленням видання від інтересів даної області. Тому необхідно здійснювати пошук не лише серед профільних видань, а й звертати увагу на збірки праць, які випускають провідні технічні виші, наприклад “Наукові вісті” (КПІ ім. Ігоря Сікорського),

міжвузівські збірки наукових праць “Наукові нотатки”, збірки товариств “Вісник українського матеріалознавчого товариства” тощо.

Надважливим завдання є здійснення патентного пошуку, що дозволяє виявити сучасні тенденції розвитку теми, яку планується досліджувати. Для цього можна скористатись такими безкоштовними системами баз даних патентів, як USPTO, Google Patent Search, Canadian Patent Database, Esp@cenet, SIPO, Patent Abstracts of Japan (PAJ). Система WIPO є офіційною базою даних міжнародної патентної класифікації, повний текст якої у перекладі українською мовою запроваджено з 2016 року. Важливішим для пошуку є розділ **C**: *Хімія; металургія*, але пошук інформації в залежності від теми можна здійснювати і у розділах **F**: *Машинобудування; освітлення; опалення; двигуни і насоси; зброю і боєприпаси; вибухові роботи*, **G**: *Фізика*, **H**: *Електрика*.

Закінчується розділ 1 “ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД” підрозділом “Висновки та постановка завдання дослідження”, у якому на підставі літературного критичного огляду роблять висновки щодо сучасного стану наукової проблеми і, виділивши не вирішені питання, визначаються із завданням досліджень.

Можна запропонувати такий варіант плану для літературного огляду:

- теоретичне і прикладне значення теми;
- спірні питання у визначенні сутності явища чи властивостей предмета;
- нові публікації з висвітлення теми;
- не вирішені питання та їх наукове значення.

Пункти і підпункти літературного огляду повинні бути логічно пов’язані між собою.

Необхідно правильно розуміти сутність теоретичного аналізу і не зводити всю курсову роботу до переписування цілих сторінок з двох-трьох джерел. Щоб робота не межувала із плагіатом, серйозні теоретичні положення необхідно давати з посиланням на джерело, вказуючи у квадратних дужках номер, під яким

бібліографічне джерело знаходиться у структурному елементі “ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ”. Причому, це не має бути підручник з дисципліни. Написання курсової роботи передбачає глибше вивчення обраної теми, ніж вона розкривається в навчальній літературі.

Виконуючи роботу, не слід перевантажувати її довгими цитатами з авторитетної теоретичної публікації. Наприклад, даючи визначення, треба своїми словами переказати, хто з учених і в яких джерелах дає визначення (поняття) цього терміна, і обов’язково порівняти різні точки зору, показати збіги та розбіжності, а також найбільш доведені висновки у розглянутих міркуваннях. У якісно написаному літературному огляді на сторінці має бути від 5 до 10 посилань на бібліографічні джерела.

У роботах, що носять в основному теоретичний характер, аналізуючи літературу за темою дослідження, вивчаючи й описуючи досвід проблем, що досліджувались, автор обов’язково висловлює свою думку і ставлення до порушеної сторонами проблеми.

Обсяг літературного огляду не повинен перевищувати 40 % загального обсягу курсової роботи і складати в залежності від характеру роботи: для експериментальних робіт 15–20 сторінок, для теоретичних 20–25 сторінок.

1.5.2 Матеріали та методи досліджень

У розділі 2 “МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ” обґрунтовують вибір:

- матеріалу, що буде досліджуватись;
- технології отримання матеріалу;

– методів дослідження і, що саме досліджується кожним методом. Методи дослідження повинні забезпечувати достовірність отриманих результатів та висновків.

Якщо матеріали і зразки, що досліджуються, були отримані не автором курсової роботи, то обов'язково треба описати їх походження, методи одержання, властивості тощо.

Якщо технологія отримання матеріалів і зразків є загальноприйнятою, то достатньо навести технологічну схему і стислий опис основних операцій, посилаючись на відповідні літературні джерела.

Якщо в технології запроваджено нові операції, або розроблено взагалі нову технологію, то треба обґрунтувати необхідність їх запровадження і описати докладно. У будь-якому випадку, треба, застосовуючи аналітичний опис (рівняння), розкрити сутність фізико-хімічних процесів, які є підґрунтям основних операцій.

Обґрунтовуючи вибір методів дослідження треба зважати на те, які саме параметри матеріалів і зразків треба дослідити і у якій послідовності. Треба використовувати сучасні методи дослідження, які мають вищу точність і меншу похибку вимірювання.

Якщо обрані для дослідження методи або установки є стандартними, то їх опис має бути стислим із посиланням на літературні джерела, де можна докладно познайомитись з ними.

Оригінальні методи або установки треба описувати докладно, представляючи принципову схему, рівняння, метод розрахунку тощо.

Отримані результати досліджень у курсовій роботі наводять як усереднені результати вимірювань у вигляді таблиць, графічних і аналітичних залежностей, фотографій мікроструктур тощо. *Проміжні результати та покази пристроїв фіксують у робочому зошиті!*

1.5.3 Результати досліджень та їх обговорення

Найважливішою частиною курсової роботи є розділ 3 “РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ”, у якому треба не просто констатувати отримані залежності властивостей матеріалів та зразків як факти, а пояснити їх із точки зору сучасних уявлень щодо природи явищ і процесів, які впливають на формування властивостей. Хід залежностей обов’язково треба пояснити, а не просто констатувати факт їх отримання, також треба пояснити отримані абсолютні значення властивостей тощо і порівняти їх із відомими з літературних джерел або навести власну інтерпретацію природи властивостей. Встановити взаємозв’язок усіх процесів і властивостей, що були досліджені та їх роль у досягненні поставленої мети.

Обсяг розділу 3 “РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ” для курсової роботи складає 10–15 сторінки.

2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Оформлення курсової роботи має відповідати вимогам стандарту ДСТУ 3008:2015 [2].

Курсову роботу друкують на одному боці білого паперу формату А4 (297 мм × 210 мм).

Мовою курсової роботи є українська мова. У роботі не бажано вживати іншомовні слова і терміни за наявності рівнозначних слів і термінів українською мовою.

Береги на сторінках курсової роботи визначають такі: верхній і нижній – 20 мм, лівий – 25 мм, правий – 10 мм.

Помилки і графічні неточності у курсовій роботі дозволено виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою з наступним вписуванням на цьому місці правок рукописним способом чорним чорнилом, тушшю чи пастою.

2.1 Шрифт та інтервали

Текст курсової роботи виконують комп'ютерним способом, шрифтом гарнітурою Times New Roman, кеглем 14 пунктів через півтора міжрядкового інтервалу.

Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту і дорівнювати 1,25 см.

Структурні елементи “РЕФЕРАТ”, “ABSTRACT”, “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “CONCLUSIONS”, “ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ”, “ДОДАТКИ” не нумерують, а їхні назви правлять за заголовки структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти також можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка без абзацного відступу і друкувати великими літерами без крапки у кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати з великої літери, без крапки у кінці.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Розривати слова знаком переносу в заголовках заборонено.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути за машинного способу – один порожній рядок (18 пт).

Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не дозволено розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

2.2 Нумерація сторінок

Сторінки курсової роботи слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації упродовж усього тексту, включаючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті сторінки без крапки у кінці. До загальної нумерації сторінок входить і титульна сторінка.

Увага! Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Ілюстрації та таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок курсової роботи.

2.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів

Розділи, підрозділи, пункти, підпункт пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи курсової роботи нумерують арабськими цифрами без крапки, починаючи із цифри “1”.

Підрозділи повинні мати окрему порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою.

Після номера підрозділу крапку не ставлять, *наприклад*, 1.1, 1.2 тощо.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, *наприклад*, 1.1.1, 1.1.2 тощо.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

2.4 Таблиці

Для зручності зіставлення і наочності цифровий матеріал, як правило, подають у вигляді таблиць відповідно до форми на рисунку 2.1 [2].

Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці. На кожну таблицю має бути посилання в тексті курсової роботи із зазначенням її номера.

Таблиці нумерують арабськими цифрами або наскрізно, або у межах кожного розділу, окрім таблиць у додатках.

Приклади нумерації таблиць

- наскрізно – “Таблиця 3 – ...”;
- у межах розділу – “Таблиця 2.3 – ...”, тобто третя таблиця другого розділу;
- у додатках “Таблиця Б.1 – ...”, тобто перша таблиця додатка Б.

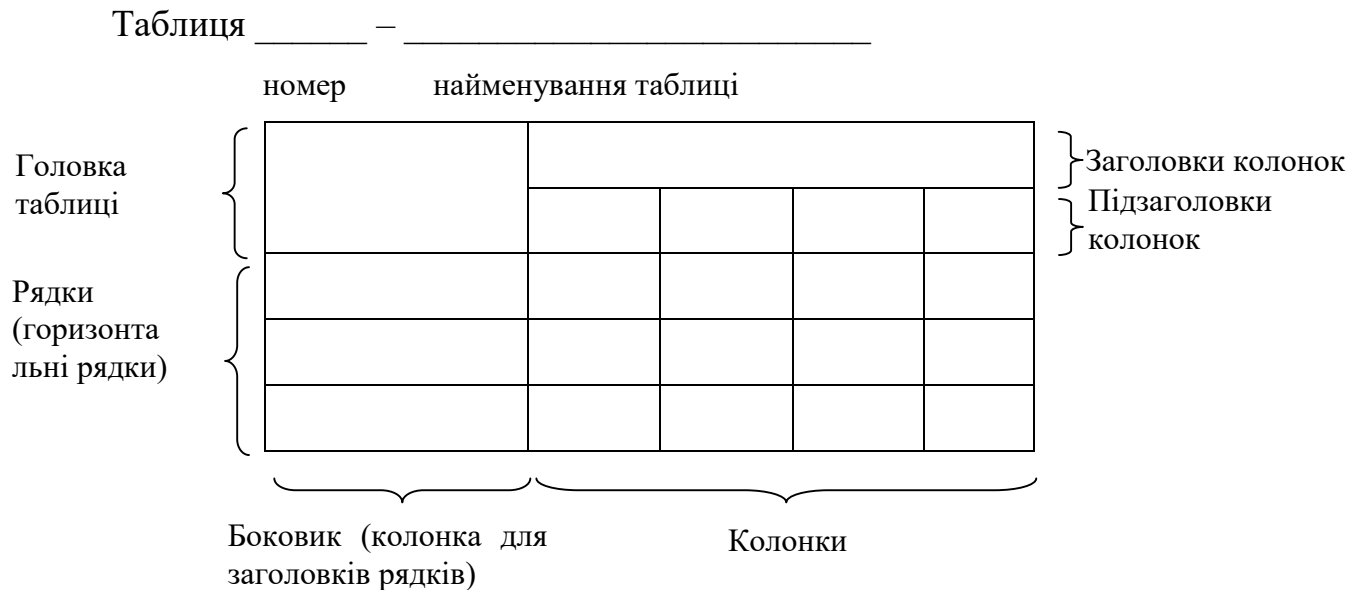


Рисунок 2.1 – Приклад оформлення таблиці

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. Головку та боковик таблиці або повторюють у кожній її частині, або заміняють відповідно номерами колонок або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці (наприклад, табл. 3.1).

Слово “Таблиця _____” і її назву подають лише один раз над першою частиною таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують “Продовження таблиці _____” або “Кінець таблиці _____” без повторення її назви.

Приклад оформлення таблиці із продовженням

Таблиця 2.1 – Розмір пор і частинок у пресовках після спікання

Режим, t, °C, τ, хв.	Хімічний склад сплавів	Пористість, %	Розмір пор \bar{D}_n , мкм	Розмір частинок \bar{D}_q , мкм	\bar{D}_q/\bar{D}_n		
					Метод метало графії	Розрахунок за формулою (1)	Розрахунок за формулою (2)
1	2	3	4	5	6	7	8
1800, 60	La _{0.8} Ce _{0.2} B ₆	37	3,016	4,84	1,61	2,59	1,26
1900, 30	La _{0.8} Ce _{0.2} B ₆	25	3,263	6,02	1,85	4,55	1,34
	La _{0.2} Ce _{0.8} B ₆	24	4,792	3,06	0,65	4,76	1,37

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
1900, 60	La _{0.8} Ce _{0.2} B ₆	24	7,701	3,19	0,42	4,76	1,37
	La _{0.2} Ce _{0.8} B ₆	28	5,722	2,69	0,47	3,85	1,33
2000, 30	La _{0.8} Ce _{0.2} B ₆	20	3,178	8,20	2,56	5,88	1,38
	La _{0.2} Ce _{0.8} B ₆	19	4,357	18,96	4,35	6,25	1,38
2000, 60	La _{0.8} Ce _{0.2} B ₆	18	3,010	11,94	4,00	6,67	1,39
	La _{0.6} Ce _{0.4} B ₆	27	3,195	7,76	2,44	4,00	1,33
	La _{0.4} Ce _{0.6} B ₆	20	4,890	3,63	0,74	5,88	1,38
	La _{0.2} Ce _{0.8} B ₆	19	5,197	19,8	3,85	6,25	1,38
1900, 60	La _{0.8} Pr _{0.2} B ₆	28	6,882	3,92	0,54	3,85	1,33
	La _{0.6} Pr _{0.4} B ₆	28	4,155	4,4	1,06	3,85	1,33
2000, 30	La _{0.8} Pr _{0.2} B ₆	21	2,980	6,73	2,27	5,56	1,37
	La _{0.4} Pr _{0.6} B ₆	21	3,320	6,01	1,82	5,56	1,37
2000, 60	La _{0.6} Pr _{0.4} B ₆	13	2,570	5,92	2,33	3,33	1,23
	La _{0.4} Pr _{0.6} B ₆	18	3,977	8,02	2,00	6,67	1,39
2000, 30	La _{0.4} Nd _{0.6} B ₆	26	5,518	5,12	0,93	4,35	1,34
2000, 60	La _{0.4} Nd _{0.6} B ₆	23	4,594	4,78	1,04	5,00	1,36

Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують *над таблицею з абзацного відступу*. Назва таблиці має бути стислою і відображати її зміст. Якщо назва таблиці не вміщується на одному рядку, то її продовження друкують на початку наступного рядка.

2.5 Переліки

Переліки (за потреби) подають у розділах, підрозділах, пунктах і/або підпунктах. Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках).

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у курсовій роботі немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак “*тире*”.

Якщо у роботі є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки “*тире*”.

Приклад

- а) _____;
- б) _____;
 - 1) _____;
 - _____;
 - _____;
 - 2) _____;
- в) _____;

Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

У разі розвиненої та складної ієрархії переліків дозволено користуватися можливостями текстових редакторів автоматичного створення нумерації переліків (наприклад, цифра – літера – тире).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – відступом (1,25 см) відносно місця розташування переліків першого рівня тощо.

Приклад

Технологія нітриду силіцію:

а) методи синтезу порошків нітриду силіцію;

1) фізичні:

- осадження із пари;
- плазменний синтез;
- лазерний синтез;

2) хімічні;

- пряме азотування силіцію за низьких температур – пічний синтез;
- пряме азотування силіцію за високих тисків і температур – високотемпературний синтез, що саморозповсюджується (СВС);

б) підготовка порошків до спікання;

1) змішування порошків отриманих різними методами (наприклад, пічний і плазмохімічний порошки);

2) відпал плазмохімічних порошків;

в) спікання кераміки нітриду силіцію.

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

Увага! Відповідно до [5] слід пам'ятати, що для системи літерної рубрикації літери **г, є, з, і, ї, й, о, ч та ь** не використовуються.

2.6 Формули і рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередні рядка симетрично тексту. Якщо формули набираються

за допомогою Microsoft Equation (в MS Word) або MathType, то необхідно задати розміри математичних символів виходячи із розміру основного шрифту (Full, Subscript/Superscript, Sub-Suscript/Superscript, Symbol, Sub-Symbol).

Найвище і найнижче розташування запису формул(и) та/або рівняння(-нь) має бути на відстані не менше ніж один вільний рядок від попереднього та наступного тексту.

Нумерують лише формули та/чи рівняння, на які є посилання в тексті курсової роботи. Нумерувати формули і рівняння (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) треба наскрізно або в межах кожного розділу арабськими цифрами.

У останньому випадку номер формули або рівняння складається з номеру розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні у рядку. У багаторядкових формулах або рівняннях – номер проставляють на *рівні останнього рядка*.

Пояснення познач символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, треба подавати безпосередньо під формулою чи рівнянням у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення познач треба подавати *без абзацного відступу з нового рядка*. Перший рядок пояснення починають словом “де” без двокрапки.

Приклад оформлення математичної формули

Відомо, що

$$Z = (M_1 - M_2) / (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)^{1/2}, \quad (3.1)$$

де M_1, M_2 – математичне очікування;

σ_1, σ_2 – середні квадратичні відхили.

Якщо пояснення займають більше одного рядка, то продовження пояснення друкують із початку наступного рядка.

Приклад

Величина фактичного значення коефіцієнта природної освітленості e_p^σ за бічного освітлення визначається за формулою:

$$e_p^\sigma = (\varepsilon_\delta \cdot q + \varepsilon_{\delta y\delta} \cdot R) \cdot \frac{r_1 \cdot \tau_{заг}}{K_3},$$

де ε_δ – геометричний КПО у розрахунковій точці за бічного освітлення, що враховує пряме світло неба:

$$\varepsilon_\delta = 0,01(n_1 \cdot n_2),$$

де n_1 – кількість променів, що проходять від неба крізь світлові прорізи в розрахункову точку на поперечному розрізі приміщення;

n_2 – кількість променів, що проходять від неба через світлові прорізи в розрахункову точку;

q – коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість хмарного неба. Його значення залежить від кутової висоти середини світлового отвору над робочою поверхнею α . У даному випадку $\alpha = 21^\circ$. За таблицею визначаємо $q = 0,74$;

$\varepsilon_{\delta y\delta}$ – геометричний КПО у розрахунковій точці за бічного освітлення, що враховує світло, відбите від будівлі, що розташована навпроти;

R – коефіцієнт, який враховує яскравість протилежного будинку і приймається за таблицею [37], $R = 0,14$;

r_1 – коефіцієнт, який враховує збільшення КПО за бічного освітлення. Це збільшення зумовлене світлом, відбитим від поверхонь приміщення та підстилаючого

шару, що прилягає до будівлі. Визначається в залежності від відношення глибини приміщення B до висоти верху вікна над рівнем робочої поверхні h_l , відношення відстані l розрахункової точки від зовнішньої стіни до глибини приміщення B , відношення довжини приміщення l_n до його глибини B ;

$\tau_{\text{заг}}$ — загальний коефіцієнт світло проникнення, який визначається формулою.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, які пишуть у кінці попереднього рядка та на початку наступного. Коли переносять формули або рівняння на знакові операції множення, то застосовують знак “ \times ”. Перенесення на знаку ділення “ $:$ ” слід уникати.

Формули, що йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

Приклад

$$f_1(x,y) = S_1 \text{ і } S_1 \leq S_{1\text{max}}, \quad (1.1)$$

$$f_2(x,y) = S_2 \text{ і } S_2 \leq S_{2\text{max}}. \quad (1.2)$$

Якщо необхідно навести числове значення величини, то його записують після пояснення.

Приклад оформлення фізичних формул

$$E = mv^2/2, \quad (5.2)$$

де E — кінетична енергія, Дж;

m — маса матеріальної точки, що дорівнює 0,5 кг;

v — швидкість руху, що дорівнює 30 м/с.

Допускається позначення одиниць фізичних величин у поясненнях позначень величин.

Приклад

$$v = s/t, \quad (6.3)$$

де v – швидкість, м/с;

s – шлях, м;

t – час, с.

Рівняння, у тому числі хімічних реакцій, необхідно виконувати за тими самими правилами, що і формули. Під формулою хімічної сполуки може бути розміщено її назву.

У формулах і/чи рівняннях верхні і нижні індекси, а також показники степеня, в усьому тексті курсової роботи мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Числові значення величин з допусками наводять так:

$$(65 \pm 3) \%;$$

$$80 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм} \text{ або } (80 \pm 2) \text{ мм}.$$

Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники “від” і “до”.

Приклад

Від 1 мм до 5 мм (а не від 1 до 5 мм!).

Якщо треба зазначити два чи три виміри, то їх подають так: 80 мм ^x 25 мм ^x 50 мм (а не 80 ^x 25 ^x 50 мм!).

Якщо в тексті зазначається діапазон порядкових номерів, то можна використовувати знак “*тире*”.

Приклад

... у рівняннях (1.23) – (1.25)

Детальнішу інформацію стосовно запису числових значень див. ДСТУ 1.5:2015 [6].

2.7 Посилання

У тексті курсової роботи можна робити посилання як на структурні елементи самої роботи, так і на інші джерела.

У разі посилання на структурні елементи самої роботи зазначають відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків.

Посилаючись, треба використовувати такі вирази: “у розділі 4”, “див. 2.1”, “відповідно до 2.3.4.1”, “(рис. 1.3)”, “на рисунку 1.3”, “відповідно до таблиці 3.2”, “(табл. 3.2)” “згідно з формулою (3.1)”, “(додаток Г)” тощо.

Посилаючись на позицію переліку, треба зазначити номер структурного елемента курсової роботи та номер позиції переліку з круглою дужкою, відокремлені комою. Якщо переліки мають кілька рівнів – їх зазначають, наприклад: “відповідно до 2.3.4.1, б), 2)”.

Посилання на джерело інформації, наведене у переліку джерел посилань, рекомендовано подавати так: номер у квадратних дужках, за яким це джерело зазначено в переліку джерел посилання, наприклад, “у роботах [2] – [3]”.

Приклади

Детонаційна установка (рис. 1.1) є стволом, який охолоджується водою, і має довжину від 1,0 м до 1,8 м із внутрішнім діаметром від 10 мм до 40 мм.

Послідовність операцій схематично зображено на рисунку 1.2.

Технічні характеристики установок наведено у таблиці 1.1.

Для пресовок, виготовлених з порошків сплавів, спостерігається зменшення пористості після спікання у порівнянні із пре совками, виготовленими з порошків сумішей відповідного складу (табл. 4.2).

2.8 Графічні матеріали

Усі графічні матеріали у курсовій роботі (ескізи, креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотографії тощо) повинні мати однаковий підпис “Рисунок”. Графічні матеріали розміщують у роботі або безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці, а за потреби – у додатках.

Увага! У тексті мають бути посилання на усі рисунки.

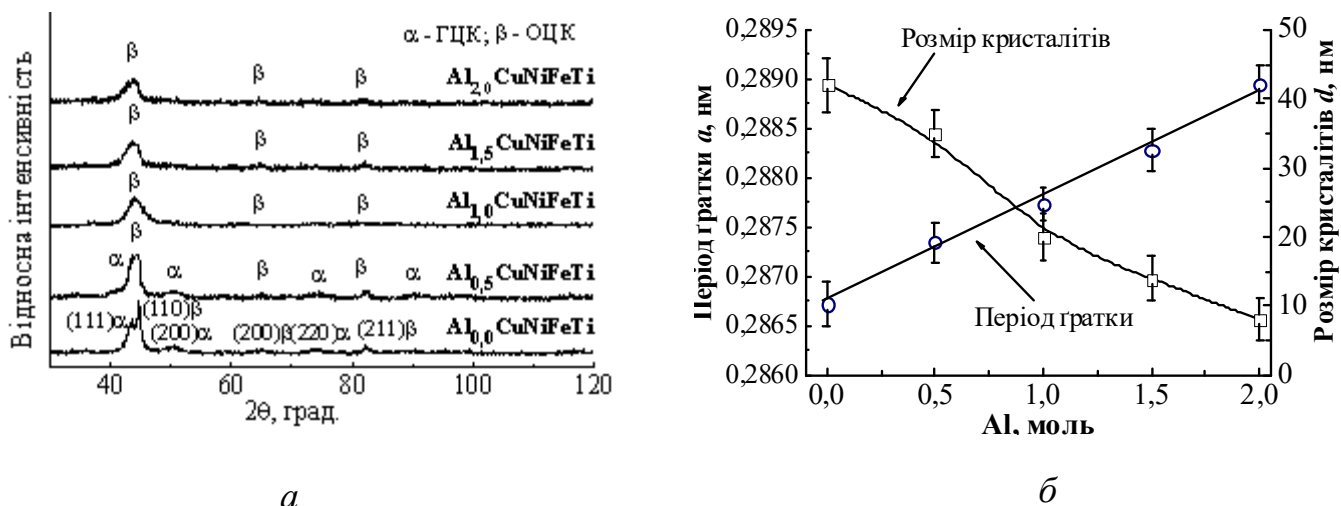
Якщо рисунки створені не автором курсової роботи, то подаючи їх у курсовій роботі, треба дотримуватись законодавства України про авторське право, для чого у квадратних дужках у кінці назви рисунка вказати номер джерела із переліку джерел посилань.

Виконання рисунків має відповідати положенням ДСТУ 3008:2015 [2], а саме.

Пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка, яку друкують з великої літери.

Пояснювальні дані і назву рисунка розміщують *посередині рядка без абзацного відступу* (рис. 2.2).

Приклад



a – зміна фазового складу; b – зміна розміру кристалітів та періоду кристалічної ґратки ОЦК твердого розчину

Рисунок 2.2 – Вплив вмісту Al в $\text{Al}_x\text{CuNiFeTi}$ сплавах, отриманих механічним легуванням

Рисунки нумерують арабськими цифрами або наскрізно, або у межах кожного розділу, окрім рисунків у додатках.

Приклади нумерації рисунків

- наскрізно – “Рисунок 5 – ...”;
- у межах розділу – “Рисунок 3.1 – ...”, тобто перший рисунок третього розділу;
- у додатках “Рисунок В.1 – ...”, тобто перший рисунок додатка В.

Якщо графічний матеріал не вміщується на одній сторінці, його можна переносити на наступні сторінки. Тоді назву рисунка зазначають лише на першій

сторінці, пояснювальні дані – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: “Рисунок __, аркуш __”.

2.9 Рекомендації щодо побудови графіків

Графіки використовують із різною метою:

- для визначення деяких величин за нахилом графіку або відрізком, що він відсікає, та кривої, що зображує залежність між двома змінними;
- для наочності результатів вимірювань і розрахунків;
- для встановлення емпіричних залежностей між двома величинами.

Зазвичай на графіках прийнято на горизонтальній осі (вісь абсцис) відкладати незалежну змінну, тобто ту змінну, величину якої задають, а на вертикальній осі (вісь ординат) – ту змінну, величину якої визначають. Отже, на горизонталі відкладають причину, а на вертикалі – наслідок. Із докладними рекомендаціями щодо побудови графіків можна ознайомитись у [7], [8].

Як правило, точки на графіках залежностей властивостей (твердості, мікротвердості, електроопору тощо) від вихідних факторів (температури та часу спікання, тиску пресування, хімічного складу тощо) отримують як середнє значення багаторазових вимірювань. Тому на графіках таких залежностей обов’язковим є наявність довірчого інтервалу.

Якщо кожна точка на графіку є результатом однакової кількості повторних вимірювань, то на графіку довірчий інтервал проставляють у верхньому правому кутку графіка – один для графіка. Якщо ж кількість повторних вимірювань різна, то довірчий інтервал проставляють свій для кожної точки графіка, як на рисунку 2.3.

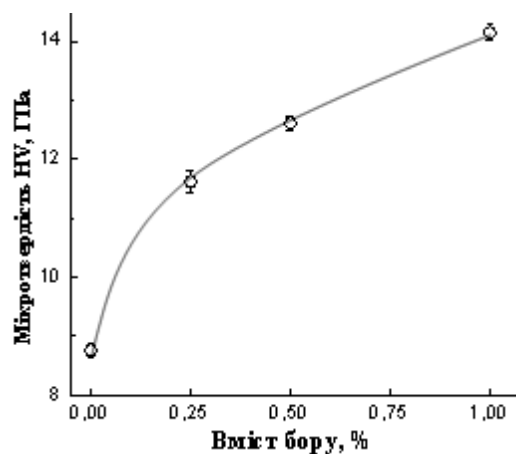


Рисунок 2.3 – Вплив вмісту бору на мікротвердість AlCoNiFeCrTiB_x покриттів, отриманих електронно-променевим методом

Якщо відхилення результатів лежить у межах інтервалу довіри, то можна проводити монотонну залежність, а якщо ні, то криволінійну, з можливою наявністю максимумів (мінімумів), зміною кутів сходження тощо.

Для побудови графіків залежностей можна використовувати програми *Excel* або *Coral Draw*, але краще скористатись спеціальними програмами для побудови графіків, які є у вільному доступі. Серед таких програм можна відмітити *Advanced Grapher*, *Efofex FX Draw*, *Falco Graph Builde*, *GeoGebr*, *Origin* (використано для побудови графіків, представлених у даному посібнику) тощо.

2.10 Рекомендації щодо розрахунку похибок вимірювання і довірчого інтервалу

Вимірюючи будь-яку фізичну величину, прагнуть отримати її істинне значення. Але внаслідок різних причин у процесі вимірювань обов'язково

виникають похибки. Щоб можна було зробити певні висновки із досліджень, необхідно оцінити похибки вимірювань.

Через недосконалість приладу, помилки експериментатора, невраховані зміни умов кожний вимір величини x дає власний результат $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, який є відмінним від істинного значення цієї величини x . Найбільш імовірним та близьким до істинного є середнє арифметичне значення цієї величини \bar{x} :

$$\bar{x} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

Чим більшою буде кількість вимірювань, тобто, коли $n \rightarrow \infty$, тим ближчим буде середнє значення величини до її істинного значення, тобто $\lim_{n \rightarrow \infty} \bar{x} = x$.

Різниця між результатом даного вимірювання (x_i) і середнім арифметичним значенням серії таких вимірювань називають *абсолютною похибкою окремого вимірювання* (Δx_i):

$$\Delta x_i = x_i - \bar{x}.$$

Помилку окремого вимірювання оцінюють також середньою квадратичною похибкою

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x)^2}{n-1}}.$$

Квадрат середньої квадратичної похибки, що характеризує розсіювання вимірюваних величин отримав назву *дисперсії вимірювань* S_n^2 . Дисперсія показує, наскільки широко розкидані значення окремих вимірювань відносно середнього значення.

Середня квадратична похибка серії вимірювань S (середньоквадратична помилка середнього) визначається за формулою

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x)^2}{n(n-1)}} = S_n / \sqrt{n}.$$

Можна спостерігати, що середня квадратична помилка середнього з n вимірювань менша за середню квадратичну помилку в \sqrt{n} разів. Тому для зменшення випадкової помилки під час вимірювань шукану величину бажано визначити декілька разів, як правило, не менше 4–5.

Для оцінки істинного значення x , необхідно знати середнє значення величини \bar{x} і значення довірчого інтервалу $\bar{x} \pm \Delta x$, де із заданою імовірністю (надійністю) α знаходиться істинне значення x . Похибка вимірювання (величина половини довірчого інтервалу) Δx за надійності α залежить від кількості вимірювань та визначається за формулою

$$\Delta x = t_\alpha S_x,$$

де t_α – коефіцієнт Стюдента.

У таблиці 2.2 для надійності $\alpha = 0,95$ наведено значення t_α в залежності від кількості вимірювань n .

Таблиця 2.2 – Значення коефіцієнта Стюдента [9]

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	20
t_α	12,71	4,30	3,18	2,77	2,57	2,45	2,36	2,31	2,26	2,20	2,09

Кінцевий результат проведених вимірювань записують у формі $\bar{x} \pm \Delta x$.

Якість результатів вимірювання наочніше характеризується *відотною похибкою* δ – відношенням похибки (Δx) до середнього арифметичного значення вимірюваної величини (або до істинного значення цієї величини, якщо воно відоме):

$$\delta = \frac{\Delta x}{x} \text{ або } \delta = \frac{\Delta x}{x} \cdot 100\% .$$

Дуже часто шукана величина, яка цікавить експериментатора, знаходиться не в результаті безпосереднього вимірювання (тобто, визначається прямим методом), а через залежність її від інших величин (тобто, визначається непрямим методом). У цьому випадку шукана величина залежить від інших величин, які потрібно вимірювати і, тому точність кінцевого результату буде залежити від похибок вимірювань кожної із цих величин.

Якщо шукана величина є сумою (або різницею) двох і більше вимірюваних величин $y = x_1 \pm x_2 \pm x_3 \pm \dots \pm x_n$, то середня арифметична похибка шуканої величини визначається за формулою

$$\Delta y = \sqrt{\Delta x_1^2 + \Delta x_2^2 + \dots + \Delta x_n^2} .$$

Середня квадратична похибка при цьому буде

$$\overline{S}_y = \sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2 + \dots + S_{x_n}^2} ,$$

а відносна похибка:

– для $y = x_1 + x_2$

$$\delta = \frac{\sqrt{\Delta x_1^2 + \dots + \Delta x_n^2}}{(x_1 + x_2 + \dots x_n)};$$

– для $y = x_1 - x_2$

$$\delta = \frac{\sqrt{\Delta x_1^2 + \dots + \Delta x_n^2}}{(x_1 - x_2 - \dots - x_n)}.$$

Якщо шукана величина є добутком або часткою від ділення двох незалежно вимірених величин ($y = x_1 x_2$, або $y = x_1 / x_2$), то в цьому випадку відносну похибку можна знайти за формулою

$$\delta = \sqrt{\left(\frac{\Delta x_1}{x_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{x_2}\right)^2}.$$

Оцінка похибок деяких функціональних залежностей величин, які найчастіше зустрічаються у обчисленнях наведено у таблиці 2.3.

Обробляючи результати вимірювань треба пам'ятати, що точність обчислювань повинна бути узгоджена з точністю самих вимірювань. Обчислення, які виконані з більшим, ніж треба, числом десяткових знаків призводять до більшого обсягу непотрібної роботи і створюють необґрунтоване враження про високу точність вимірювань. Числове значення результатів не повинне містити більшого числа цифр, ніж число, що виміряне з найменшою точністю.

Кінцевий результат указують із точністю до останнього десяткового знака, тобто, якщо наведене число 3,274, то при цьому мається на увазі, що цифра 7 визначена точно, а 4 – наближено. Помилку всюди, де надається можливість, бажано вказувати (наприклад, $3,274 \pm 0,002$). Якщо похибка вимірювань більша (наприклад, $\Delta x = 0,012$), то в скороченій формі кінцевий результат буде виглядати

як 3,27, а не 3,274. У той же час за $\Delta x = \pm 0,0003$ результат треба записувати як 3,2740.

Таблиця 2.3 – Абсолютна і відносна похибка деяких функціональних залежностей величин [10]

№	Вид функціональної залежності $a=f(x, y)$	Абсолютна похибка $\Delta a = \sqrt{\Delta a_x^2 + \Delta a_y^2}$	Відносна похибка $\delta = \frac{\Delta a}{a}$
1	$x + y$	$\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$	$\frac{\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}}{x + y}$
2	$x - y$	$\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$	$\frac{\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}}{x - y}$
3	$x \cdot y$	$\sqrt{(x \cdot \Delta y)^2 + (y \cdot \Delta x)^2}$	$\sqrt{\left(\frac{\Delta x}{x}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{y}\right)^2}$
4	$\frac{x}{y}$	$\sqrt{\left(\frac{x}{y^2} \cdot \Delta y\right)^2 + \left(\frac{1}{y} \cdot \Delta x\right)^2}$	$\sqrt{\left(\frac{\Delta x}{x}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{y}\right)^2}$
5	x^n	$ nx^{n-1} \cdot \Delta x $	$n \cdot \left \frac{\Delta x}{x}\right $
6	$\sqrt[n]{x}$	$\left \frac{1}{n} x^{\frac{1}{n}-1} \cdot \Delta x\right $	$\frac{1}{n} \cdot \left \frac{\Delta x}{x}\right $
7	$y = \ln x$	$\sqrt{\left(\frac{1}{x}\right)^2 \cdot (\Delta x)^2}$	$\frac{\sqrt{\left(\frac{1}{x}\right)^2 \cdot (\Delta x)^2}}{\ln x}$
8	$y = e^x$	$x \cdot e^x \cdot \Delta x$	$x \cdot \Delta x$

Приклад [9]

Було отримано порошкову пресовку циліндричної форми, радіус якої $R = 8$ мм, висота $H = 15$ мм, маса $m = 10$ г.

Необхідно розрахувати щільність пресовки, абсолютну та відносну похибки вимірювань, визначити довірчий інтервал.

Щільність пресовки визначається за формулою

$$\rho = \frac{m}{\pi \cdot R^2 \cdot H} = \frac{10}{3,14 \cdot 0,8^2 \cdot 1,5} = 3,32 \left[\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right].$$

Оскільки розрахункова формула відповідає №3 із таблиці 2.3, то простіше спочатку визначити відносну похибку

$$\delta_\rho = \sqrt{\left(\frac{\Delta m}{m}\right)^2 + \left(2 \frac{\Delta R}{R}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H}{H}\right)^2},$$

а потім розрахувати абсолютну похибку за формулою

$$\Delta \rho = \rho \cdot \delta_\rho.$$

Діаметр та висота пресовки визначались за допомогою штангенциркуля, інструментальна похибка якого дорівнює 0,1 мм, отже $\Delta H = 0,1$. Тоді

$$\left(2 \frac{\Delta R}{R}\right)^2 = \left(2 \frac{0,1}{8}\right)^2 = 6,2 \cdot 10^{-4};$$

$$\left(\frac{\Delta H}{H}\right)^2 = \left(\frac{0,1}{15}\right)^2 = 4,4 \cdot 10^{-5}.$$

Маса пресовки визначалась за допомогою аналітичних терезів, інструментальна похибка яких дорівнює $\Delta m = 5 \text{ мг}$. Тому

$$\left(\frac{\Delta m}{m}\right)^2 = \left(\frac{5 \cdot 10^{-3}}{10}\right)^2 = 2,5 \cdot 10^{-7}.$$

Тоді відносна похибка буде

$$\delta_\rho = \sqrt{2,5 \cdot 10^{-7} + 6,2 \cdot 10^{-4} + 4,4 \cdot 10^{-5}} = 2,6 \cdot 10^{-2}.$$

Відповідно абсолютна похибка буде

$$\Delta \rho = 3,32 \cdot 2,6 \cdot 10^{-2} = 0,08 \left[\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right].$$

Отже, довірчий інтервал буде дорівнювати (3,24; 3,40), так як

$$\rho \pm \Delta \rho = 3,32 \pm 0,08.$$

3 ВИМОГИ І ПРАВИЛА ДО СКЛАДАННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

3.1 Загальні положення

Бібліографічні описи джерел посилань складають у відповідності до вимог ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 [4].

Бібліографічні відомості надаються в описі у тому вигляді, в якому вони подані у джерелі інформації.

Джерелом інформації для складання бібліографічного опису є документ у цілому. Головним джерелом інформації є елемент документа, який вміщує основні вихідні та аналогічні їм відомості – титульна сторінка, титульний екран, етикетка чи наклейка тощо.

Головне джерело інформації вибирається для складання опису в цілому, а для кожної області опису встановлене *приписне*, своє залежно від виду документа (наприклад, джерелом для області назви і відповідальності для книг є титульна сторінка, а за її відсутності – альтернативне джерело: обкладинка, суперобкладинка, задній бік палітурки).

Відомості взяті із не приписного джерела інформації, наводять у *квадратних дужках*, наприклад, якщо відомості про авторів, редакторів, перекладачів та інших осіб зазначені не на титульній сторінці книги, а на звороті титульного аркуша, то в описі їх беруть у квадратні дужки.

Квадратні дужки застосовуються в межах однієї області. Якщо суміжні елементи відносяться до різних областей, то кожен елемент береться в окремі квадратні дужки.

Приклад

По дорозі життя – без Батьківщини : [історія віруючої сім'ї рос. німців / Й. Г. Фрізен]. – [Ужгород : Закарпаття, 2006]. – 146, [1] с.

Увага! Мова бібліографічного опису, як правило, відповідає мові вихідних відомостей документів.

Відповідно до [4] об'єктом бібліографічного опису є всі види опублікованих (у т. ч. депонованих) та неопублікованих документів (дисертації, автореферати на дисертації, звіти по науково-дослідній роботі) на будь-яких носіях – книги, серіальні та інші продовжувані ресурси, нотні, картографічні, аудіовізуальні, образотворчі, нормативні і технічні документи, мікроформи, електронні ресурси тощо.

Об'єкти опису можуть бути:

– *одночастинні документи* – об'єкт опису складається з однієї частини (книжки, монографії, підручники та навчальні посібники, довідники, збірки, один з томів багатотомного або серіального видання);

– *багаточастинні документи* – об'єкти опису складаються з двох та більше частин (багатотомні та серіальні видання).

Бібліографічний опис джерела (об'єкта) складається з декількох розміщених у певній послідовності областей, які складаються з обов'язкових та факультативних елементів.

До областей бібліографічного опису відносяться:

- область заголовку та відомості про відповідальність;
- область видання;
- область специфічних відомостей;
- область вихідних даних;
- область фізичної характеристики;
- область серії;
- область примітки;
- область стандартного номера (або його альтернативи) і умов доступності.

Області опису відокремлюються одна від одної крапкою і тире (. –).

В залежності від повноти набору елементів, бібліографічний опис буває: короткий, розширений, повний:

– *короткий* – це опис, який складається тільки з обов’язкових елементів (основна назва, порядковий номер видання, місце та рік випуску видання, обсяг). Короткий опис найбільш підходить для бібліографічних посилань, які допомагають читачу знайти об’єкт опису в бібліотеці;

– *розширений* – складається із обов’язкових та деяких факультативних елементів. Він застосовується у книжкових і статейних бібліографічних списках і покажчиках;

– *повний* – складається із обов’язкових та усіх факультативних елементів.

Для курсової роботи доцільним є складання короткого або для окремих видів бібліографічних джерел (нормативних документів, електронних ресурсів тощо) розширеного опису.

Обов’язковими елементами в розширеному бібліографічному описі є:

– перші відомості про відповідальність в усіх областях (області назви та відомостей про відповідальність, області видання, області серії);

– додаткові відомості про видання;

– ім’я видавця, розповсюджувача тощо;

– основна назва серії та під серії (для серіальних документів);

– номер випуску серії чи під серії (для серіальних документів);

– окремі примітки в описі певних видів документів (в описі електронних ресурсів – примітки про джерело основної назви, примітки про системні вимоги).

Нововведенням [4] є те, що для відокремлення областей та елементів у бібліографічному описі використовують *знаки приписної пунктуації* (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Перелік областей і елементів бібліографічного опису та знаків приписної пунктуації

Область	Знаки приписної пунктуації	Елемент
1	2	3
Область назви і відомості про відповідальність	Основна назва	
	[]	<i>Загальне позначення матеріалу*</i>
	=	<i>Паралельна назва</i>
	:	<i>Відомості, що відносяться до назви</i>
	Відомості про відповідальність	
	/	Перші відомості
	;	<i>Наступні відомості</i>
Область видання	Відомості про видання	
	=	<i>Паралельні відомості про видання</i>
	Відомості про відповідальність, що стосуються видання	
	/	Перші відомості
	;	<i>Наступні відомості</i>
	,	Додаткові відомості про видання
	Відомості про відповідальність, що відносяться до додаткових відомостей про видання	
	/	Перші відомості
	;	<i>Наступні відомості</i>
Область специфічних відомостей		
Область вихідних даних		Місце видання, розповсюдження
		Перше місце видання
	;	<i>Наступне місце видання</i>
	:	Ім'я видавця, розповсюджувача і т. ін.
	[]	<i>Відомості про функцію видавця, розповсюджувача і т. ін..</i>
	,	Дата видання. Розповсюдження і т. ін..
	(<i>Місце виготовлення</i>
	:	<i>Ім'я виробника</i>
	,)	<i>Дата виготовлення</i>

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Область фізичної характеристики		Специфічне позначення матеріалу та об'єму
	:	<i>Інші відомості про фізичні характеристики</i>
	;	<i>Розміри</i>
	+	<i>Відомості про супровідні матеріали</i>
Область серії	(Основна назва серії або підсерії
	=	<i>Паралельна назва серії або підсерії</i>
	:	<i>Відомості, що відносяться до назви серії або підсерії</i>
	/	Відомості про відповідальність, що відносяться до серії або підсерії
	;	Перші відомості
	,	<i>Наступні відомості</i>
	;))	Міжнародний стандартний номер серіального видання (ISSN), що присвоєні даній серії або підсерії
		Номер випуску серії або підсерії
Область приміток		
Область стандартного номера (або його альтернативи) і умови доступності	=	Стандартний номер (або його альтернатива)
	:	<i>Ключова назва</i>
	()	<i>Умови доступності та (або) ціна</i>
		<i>Додаткові відомості до елементів області</i>

* – факультативний елемент (наприклад, [Рукопис], [Текст], [Електронний ресурс]), який доцільно наводити в описі для інформаційних масивів (ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ), що уміщують відомості про документи різних видів.

Приписна пунктуація передує окремим областям і елементам, або завершує їх. Її застосування не пов'язане із нормами мови.

Увага! До і після знаку приписної пунктуація застосовують проміжок в один друкований знак.

Курсивом у таблиці позначено факультативні елементи.

Застосування *знаків граматичної пунктуації* в межах елементів бібліографічного опису чи окремих фраз має відповідати нормам мови, якою складено опис.

3.2 Правила складання однорівневого бібліографічного опису

Однорівневий бібліографічний опис складають на односторінковий документ або на окремий том (випуск) багатотомного або серіального документа. Порядок наведення бібліографічних відомостей має таку послідовність (курсивом позначено факультативні елементи):

Основна назва [*загальне позначення матеріалу*] : *відомості, які відносяться до назви* / відомості про авторство чи відповідальність ; про інших осіб. – Відомості про повторність видання / Відповідальність за видання. – *Зона специфічних відомостей*. – Місце видання : Видавництво, рік. – Загальна кількість сторінок.

З великої літери пишуть тільки перше слово області опису, а в елементах малі та великі літери вживають відповідно нормам мови, на якій складають опис.

Якщо місце видання Київ, Москва, Ленінград або Санкт-Петербург, то допускається скорочення К., М., Л. та СПб. Назви інших міст пишуть повністю.

Бібліографічний опис може бути записаний:

- під заголовком;
- під назвою.

У першому випадку бібліографічний опис доповнюється заголовком, який розташовують попереду бібліографічного опису і відокремлюють крапкою.

Під заголовком записують книги і аналітичні документи, які мають від одного до трьох авторів. У цьому випадку ПІБ першого автора використовують як заголовок і записують у формалізованому вигляді – прізвище і ініціали.

Приклади бібліографічного опису книг під заголовком

Куровець М. І. Кристалографія і мінералогія / М. І. Куровець. – Львів : Світ, 1996. – 236 с.

Ивенсен В. А. Феноменология спекания и некоторые вопросы теории / В. А. Ивенсен. – М. : Metallurgia, 1985. – 247 с.

Білоцький О. В. Високотемпературна рентгенографія фазових перетворень у металевих матеріалах : [монографія] / О. В. Білоцький. – К. : Міжнародна асоціація “Зварювання”, 2012. – 144 с.

Лобода П. І. Фізико-хімічні основи створення нових боридних матеріалів для електронної техніки і розробка керамічних катодних вузлів з підвищеною ефективністю : дис. ... доктора техн. наук : 05.16.06 / Лобода Петро Іванович. – К., 2004. – 223 с.

Новосад І. Я. Технологічне забезпечення встановлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.02.08 “Технологія машинобудування” / Новосад Іван Якович. – Тернопіль, 2007. – 20, [1] с.

Кипарисов С. С. Оборудование предприятий порошковой металлургии : уч. для вузов / С. С. Кипарисов, О. В. Подалко. – М. : Высшая школа, 1988. – 448 с.

Кипарисов С. С. Порошковая металлургия / С. С. Кипарисов, Г. А. Либенсон. – Изд. второе перераб. и доп. – М. : Metallurgia, 1980. – 496 с.

Витрянюк В. К. Спеченные безвольфрамовые твердые сплавы : монография / В. К. Витрянюк, А. Н. Степанчук. – К. : ЗАО “Випол”, 2011. – 148 с.

Куницкий Ю. А. Высокотемпературные электродные материалы / Куницкий Ю. А., Морозов В. В., Шлюко В. Я. – К. : Вища школа, 1977. – 232 с.

Скороход В. В. Фізико-хімічна кінетика в наноструктурних системах / В. В. Скороход, І. В. Уварова, А. В. Рагуля. – К. : Академперіодика, 2001. – 180 с.

Степанчук А. Н. Технология порошковой металлургии / А. Н. Степанчук, И. И. Билык, П. А. Бойко. – К. : Выща шк., головное изд-во, 1989. – 415 с.

Під заголовком також записують бібліографічні описи патентів та авторських свідоцтв. У цьому випадку у заголовок виносять їх номер.

Приклади опису авторських свідоцтв та патентів

А. с. 1007970 СССР, МКИ³ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст] / В. С. Ваулин, В. Г. Камайкин (СССР). – № 3360585/25-08 ; заяв. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.

Patent US 2002/0159914A1, IPC7 C22C 30/00. HIGH-ENTROPY MULTIELEMENT ALLOYS [Electronic resource] / J.W. Yeh. – № 10/133,495 ; statement 29.04.02 ; public 31.10.02. – Mode of access : <https://patentimages.storage.googleapis.com/f4/b7/0b/69e38b384a0b4e/US20020159914A1.pdf>. – Title from the screen. – Date of appeal : 06.10.2018.

Пат. 6312531 США, МПК⁷ C22 C33/02, H01 F1/047. Магнитное композиционное изделие и способ его получения, а также магнитомягкий порошок из сплава системы Fe-Si-Al, используемый в композиционном изделии [Текст] / Matsutan Nobuya, MidoYuji, Onishi Kazuaki ; Matsushita Electric Ind. Co., Ltd. – №09/217587 ; заявл. 22.12.98 ; опубл. 06.11.01.

Pat. 6544597 B2USA, C23C4/16, C23C4/08, C23C4/12. Mixed powder thermal spraying method [Electronic resource] / Tadashi Takahashi, Seiya Kunioka, Miyai ; Suzuki Motor Corporation. – №09/884845 ; filed 04.06.01 ; publ. 14.02.02. – Mode of

access : <https://patents.google.com/patent/US6544597>. – Title from the screen. – Date of appeal : 04.10.2018.

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).

Якщо кількість авторів більша за трьох, то бібліографічні джерела записують під назвою. Під назвою записують також нормативні документи – стандарти та технічні умови.

Приклади опису під назвою

Теоретичні основи та методи визначення механічних властивостей матеріалів та покриттів при індентуванні на макро- та макрорівнях : навч. посіб. для студентів вищ. техн. навч. закл. / О. В. Бякова, О. І. Юркова, Ю. М. Мільман, О. В. Білоцький. – К. : ГАРАНТ-СЕРВІС, 2011. – 144 с.

Основы научных исследований / И. М. Глущенко, А. Е. Пинскер, О. И. Полянчиков, А. И. Трикило. – К. : Вища школа, 1983. – 158 с.

Структурний аналіз. Металографія. Фрактографія : підручник / О. М. Бялік, С. Є. Кондратюк, М. В. Кіндрачук, В. С. Черненко. – К. : ВПІ ВПК «Політехніка», 2006. – 328 с.

Высокоэффективный эмиттер электронов на основе гексаборида лантана / В. С. Кресанов, Н. П. Малахов, В. В. Морозов [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 152 с.

Порошковая металлургия и напыленные покрытия : учеб. для вузов / В. Н. Анциферов, Г. В. Бобров, Л. К. Дружинин [и др.] ; под ред. докт. техн. наук проф. Б. С. Митина. – М. : Металлургия, 1987. – 792 с.

Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения : справочник / И. М. Федорченко, И. Н. Францевич, И. Д. Радомысельский [и др.] ; отв. ред. И. М. Федорченко. – К. : Наук. думка, 1985. – 624 с.

Словарь терминов по металловедению и термической обработке на 4-х языках : с определением терминов на русском языке / В. М. Бочкарева, Н. И. Ганина, Л. А. Петрова [и др.] ; отв. ред. Л. А. Петрова. – М. : Наука, 1989. – 208 с.

Під назвою також записують нормативні документи – стандарти, технічні умови тощо.

Приклади опису нормативних документів

Національна стандартизація. Правила побудови, викладення, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів : ДСТУ 1.5-2003. – [Чинний від 2003-06-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 128 с.

Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання : (ГОСТ 7.1–2003, idt) : ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. – Чинний від 2007-07-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.

Общесоюзные нормы технологического проектирования производств по получению изделий из металлических порошков на основе железа и меди : ОНТП-10-85. – [Введены с 1985-11-12]. – М. : ВНИИТЭМР, 1986. – 88 с.

Багаторівневий бібліографічний опис відноситься до багаточастинних документів – багатотомних та серіальних.

Багаторівневий опис багаточастинного документа має декілька рівнів і складається за правилами однорівневого опису із урахуванням особливостей, розглянутих нижче.

У загальній частині багаторівневого опису наводять відомості, характерні для всіх чи більшості фізичних одиниць – томів (випусків, номерів), що входять до складу багато частинного документа.

У специфікації багаторівневого опису наводять відомості, що відносяться до окремих фізичних одиниць – томів (випусків, номерів), що входять до складу багато частинного документа.

Приклади опису багаторівневих документів

Косторнов А. Г. Материаловедение дисперсных и пористых металлов и сплавов : в 2 т. / А. Г. Косторнов. – К. : Наукова думка, 2003. – Т. 2. – 2003. – 552 с.

Физика твердого тела : энциклопедический словарь : в 2 т. / гл. ред. В. Г. Барьяхтар ; зам. глав. ред. В. Л. Винецкий ; редкол.: А. С. Бакай, М. Я. Валах, Е. Г. Галкина (отв. секретарь редкол.) [и др.] – К. : Наукова думка, 1996. – Т. 1. – 1996. – 656 с.

3.3 Аналітичний бібліографічний опис

У цьому розділі викладені правила складання бібліографічного опису складової частини документа, для ідентифікації якої необхідні відомості про документ, де вона уміщена.

До складових частин відносяться: самостійні твори; частина твору, що має самостійну назву; частина твору, яка не має самостійної назви.

Аналітичний бібліографічний опис складається за такою схемою:

Відомості про складову частину документа // Відомості про ідентифікуючий документ. – Відомості про місцезнаходження складової частини в документі. – Примітки.

Ідентифікуючим документом називають документ до складу якого входить частина, яку описують.

Порядок наведення бібліографічних відомостей про складову частину документа та ідентифікуючий документ аналогічний нормам складання однорівневого бібліографічного опису.

Приклади аналітичних описів

Препринти.

Маринич М. А. Электрохимические свойства боридов тугоплавких металлов / Л. А. Маринич, С. М. Белицкая // Бориды. – К. : Ин-т проблем материаловедения им. И. Н. Францевича АН УССР, 1990. – С. 5–8. – (Препринт / АН УССР, Ин-т проблем материаловедения им. И. Н. Францевича ; 90–4).

Создание эвтектических композиций на основе боридов переходных и редкоземельных металлов / Ю. Б. Падерно, В. Н. Падерно, В. Б. Филиппов, Ю. В. Мильман // Бориды. – К. : Ин-т проблем материаловедения им. И. Н. Францевича АН УССР, 1991. – С. 26–31. – (Препринт / АН УССР, Ин-т проблем материаловедения им. И. Н. Францевича ; 91-1).

Нечепуренко А. С. Изучение взаимодействия диборида титана-хрома с жидкой металлической фазой при плазменном напылении / Нечепуренко А. С., Клинская Н. А., Степанова З. Г. – К. : Ин-т проблем материаловедения им. И. Н. Францевича, 1990. – 20 с. – (Препринт / АН УССР, Ин-т проблем материаловедения им. И. Н. Францевича ; 90–4).

Богатов Ю. В. Закономерности структурообразования сплавов СТИМ на основе карбида титана / Богатов Ю. В., Левашов А. Е., Питюлин А. Н. – Черноголовка : ОИФК АН СССР, 1987. – 34 с. – (Препринт / АН СССР, ОИФК ; 87–04).

Тези доповідей на конференціях.

Шевчук М. Б. Взаимодействие расплавов самофлюсующихся сплавов со сталями и чугунами [Текст] / Шевчук М. Б., Степанчук А. Н., Велидченко М. М. // HighMatTech : 3-я международная конференция 3–7 октября 2011 г. : тезисы докл. – К., 2011. – С. 171.

Федоров Г. Є. Зносостійкі матеріали для роботи в екстремальних умовах [Електронний ресурс] / Федоров Г. Є., Тульчинська М. В. // Нові матеріали і технології в машинобудуванні : матеріали науково-технічної конференції, 28...29 травня 2013 р., м. Київ. – К. : НТУУ „КПІ”, 2013. – С. 149-150. – Режим доступу: http://iff.kpi.ua/images/10_conferenz/conferenziya_lv_2013.pdf. – Заголовок з екрану. – Дата перегляду: 10.10.2018.

Залога О. А. Влияния ионно-лучевой имплантации азотом на адгезионные свойства твердого сплава ВК8 [Текст] / О. А. Залога // Сучасні технології в промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, Суми, 18–22 квітня 2011 року : у трьох частинах. – Суми : СумДУ, 2011. – Ч.1. – С. 78.

Статті у збірках та журналах.

Морозов В. В. Оптимизация состава и структуры эмиссионных материалов на основе гексаборидов / Морозов В. В. // Электронная техника. Сер. Материалы. – 1989. – Вып. 3(240). – С. 62–64.

Вплив умов спікання на властивості та зносостійкість регенованих твердих сплавів при різанні пісковика [Електронний ресурс] / В. П. Бондаренко, І. В. Андреев, Л. М. Мартинова, [и др.] // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения : сб. науч. тр. – К. : ИНМ ім. В. М. Бакуля НАН України, 2011. –

Вип. 14. – С. 481–487. – Режим доступа: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/63289>. – Назва з екрану. – Дата перегляду: 07.10.2018.

Роман О. В. Теория и практика прессования металлических порошков / О. В. Роман // Современные проблемы порошковой металлургии : [сборник докладов] / [Академия наук УССР, ордена трудового красного знамени институт проблем материаловедения]. – К. : Наук. думка, 1970. – С. 54–61.

Гутніченко А. О. Вплив формообмежуючого фактора при спікання на структуру та властивості графіт-керамічних композиційних матеріалів / А. О. Гутніченко, О. Л. Мельник // Вісник українського матеріалознавчого товариства. – 2011. – Вип. 4. – С. 92–102.

Ажажа В. М. Композиционное покрытие на основе системы Ni-Ni₃B / В. М. Ажажа, В. Е. Семененко, Н. Н. Пилипенко // Порошковая металлургия. – 2007. – №1/2. – С. 40–48.

Обоснование концепции избирательного разрушения продукта синтеза алмаза / А. Л. Майстренко, Н. В. Новиков, Г. П. Богатырева, Н. А. Олейник // Сверхтвердые материалы. – 2005. – №1. – С. 17–28.

Упрочнение компактного и пористого титана при асимметричной прокатке / К. А. Гогаев, В. С. Воропаев, Ю. Н. Подрезов [и др.] // Порошковая металлургия. – 2007. – № 1/2. – С. 15–23.

Yaroshenko V. An intermediate phase of the interface of a sintered steel-matrix composite reinforced by Al₂O₃ / V. Yaroshenko, V. Katashinsky, S. Fo-menko // Science of sintering. – 1997. – Vol. 29, № 1. – P. 17–18.

Wu Run. Obtaining and properties of dense and porous biohydroxy apatite / Wu Run, Wang Xiang, Tian Wei [et al.] // Science of sintering. – 1997. – Vol. 29, № 1. – P. 27–33.

Влияние наполнителей на свойства эпоксидных материалов // Химическое, нефтеперерабатывающее и полимерное машиностроение : РЖ. – 2007. – № 2. –

С. 16. – 47.149. – Реф. : Хозин В. Г. Влияние наполнителей на свойства эпоксидных материалов / В. Г. Хозин // Клеи. Герметики. Технологии. – 2006. – № 6. – С. 12–22.

Способ каталитического получения аммиака // Химия : РЖ. – 2006. – № 3, (ч. II). – С. 1. – Л. 2П. – Реф. : Пат. 2262482 Российская Федерация, МПК C01C1/04. Способ каталитического получения аммиака / С. Гам. – № 0011103540/15 ; заявл. 09.02.01 ; опубл. 20.10.2005.

Управление режимами электромеханической обработки поверхностей стальных изделий // Технология машиностроения : РЖ. – 2007. – № 1. – С. 14. – Б.111. – Реф. ст. : Белов А. А. Управление режимами электромеханической обработки поверхностей стальных изделий / А. А. Белов, В. Ю. Притыченко // 10 региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области, Волгоград, 8–11 нояб. 2005 г. : тез. докл. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2006. – С. 176.

У випадках оформлення інших джерел необхідно звертатись до [4].

3.4 Бібліографічний опис електронних ресурсів

Окремого нормативного документа на складання бібліографічного опису для документів на електронних носіях в Україні не запроваджено. Скласти бібліографічний опис електронного ресурсу слід у відповідності до рекомендацій наведених у [11].

Специфіка складання бібліографічного запису на електронні ресурси полягає у вирішенні питань про наповнення, форму і спосіб представлення елементів, від яких найбільше залежить успіх їх ідентифікації.

Електронні ресурси в залежності від режиму доступу поділяються:

а) ресурси локального доступу – в яких є інформація, зафіксована на окремому фізичному носії (дискети, магнітні диски, флеш-карти);

б) ресурси віддаленого доступу – інформація з вінчестера або інших пристроїв чи розміщена в інформаційних мережах, наприклад в Інтернеті.

Бібліографічний опис електронного ресурсу, як і для друкованих джерел, складається з восьми зон: 1) область назви та відомостей про відповідальність; 2) область видання; 3) область спеціальних даних; 4) область вихідних даних; 5) область фізичних характеристик; 6) область характеристик; 7) область приміток; 8) область міжнародного стандарту або державної реєстрації.

Кожна зона відокремлюється одна від одної крапкою і тире (. –).

Схема розширеного опису електронного ресурсу:

Основна назва [Загальне позначення матеріалу] / відомості про авторство або відповідальність; про інших осіб. – Визначення виду ресурсу (об'єм ресурсу). – Місце видання : Видавництво, рік (Місце виготовлення: ім'я виробника, дата виготовлення). – Специфічні позначення матеріалу і кількість фізичних одиниць : інші фізичні характеристики ; розмір + відомості про супровідний матеріал. – Примітка. – *Стандартний номер = Ключовий заголовок: умови доступу.*

Приклади бібліографічного опису локальних ресурсів

Осокин Е.Н. Процессы порошковой металлургии. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим работам / сост.: Е. Н. Осокин, Р. Г. Еромасов. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Процессы порошковой металлургии : УМКД № 63-2007 / рук. творч. коллектива Е. Н. Осокин). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 2 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).

Кабанов А. Долина муз [Электронный ресурс] / Алексей Кабанов, скрипка С. Охримчук, перкуссия А. Мороз, вокал А. Охримчук. – Электрон. данные. – К. : Габрис, 2005. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Сердюк Г. Г. Технология порошковой металлургии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Григорий Сердюк, Леонид Свистунов. – Электрон. данные. – Киев, 2005. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Приклади бібліографічного опису віддалених ресурсів

Степанчук А. М. Отримання та властивості гранул з тугоплавких сполук для створення композиційних матеріалів [Електронний ресурс] / А. М. Степанчук, М. Б. Шевчук, С. В. Мазаєв. – Електронні текстові дані (1 файл : 759.15 Кб) // [Наукові вісті НТУУ “КПІ”]. – 2010. – №6. – С. 51–60. – Режим доступу : <http://bulletin.kpi.ua/node/1128>. – Назва з екрану.

Лобода П. І. Зміцнення спрямованоармованих композитів в умовах високих температур [Електронний ресурс] / П. І. Лобода, Ю. І. Богомол, Ю. В. Нестеренко. – Електронні текстові дані (1 файл : 877.1Кб) // Металознавство та обробка металів. – 2010. – №1. – С. 17–23. – Бібліогр. : 10 назв. – Режим доступу : <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/63613>. – Назва з екрану.

Элементы [Электронный ресурс] : элементы большой науки : популярный сайт о фундаментальной науке / при поддержке фонда Дмитрия Зимина «Династия»; DEFA Studie. – Электрон. дан. – [Россия], 2005–2009. – Режим доступу : <http://elementy.ru>. – Загол. з титул. екрану. – Перевірено : 12.12.2009.

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления : изд. офиц. : система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу [Электронный ресурс] / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. –

Електрон. дані. – М. : ИПК изд-во стандартов, 2004. – Режим доступу : http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291wu.pdf. – Загол. з титул. екрану. – Опис зроблено : 30.03.2015.

Юрчук Н. А. Карбидовольфрамовые твердые сплавы с кобальтовой связкой ВК8 и ВК15: методы получения, структурное состояние и некоторые физико-механические свойства [Электронный ресурс] / Н. А. Юрчук. – Електронні текстові дані (1 файл: 194 Кбайт) // Вісник СумДУ. – 2005. – № 11 (83). – С. 161–166. – Режим доступу : [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/11110/1/11\(83\)_30.doc](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/11110/1/11(83)_30.doc). – Назва з екрану. – Дата перегляду : 04.10.2018.

Пат. 2542197С2 Российская Федерация, МПК С22С 29/02, В22F 3/12, В22F 5/10. Способ получения изделий из твердого сплава [Электронный ресурс] / Калмыков В. И., Молодых С. У., Петровская Т. М. [и др.] ; патентообладатель Российская Федерация, Мин. пром. и торговли РФ. – №2013104284/02 ; заявл. 04.02.2013 ; опубл. 20.02.2015, Бюл. № 5. – 6 с. : ил. – Режим доступа : http://www.freepatent.ru/images/img_patents/2/2542/2542197/patent-2542197.pdf. – Название с экрана. – Дата просмотра : 04.10.2018.

Potentials of niobium carbide (NbC) as cutting tools and for wear protection [Text] / M. Woydt, S. Huang, J. Vleugels [et all.] // [International Journal of Refractory Metals and Hard Materials](#). – 2018. – Vol. 72. – P. 380–387. – And [Electronic resource]. – Mode of access : <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2018.01.009>. – Title form the screen. – Date of appeal : 04.10.2018.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Рекомендації щодо розроблення навчальних планів / уклад. В. П. Головенкін. – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 28 с.
2. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення : ДСТУ 3008:2015. – [Чинний від 2017-07-01]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 27 с.
3. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования : (ИСО 214-76, idt) : ДСТУ ГОСТ 7.9:2009. – [Введен с 2009-12-01]. – Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2009. – 12 с.
4. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання : (ГОСТ 7.1–2003, idt) : ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.
5. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам : ГОСТ 2.105-96. – [Введен с 1996-07-01]. – Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. – 28 с.
6. Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів : ДСТУ 1.5:2015. – [Чинний від 2016-03-31]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 127 с.
7. Інженерне матеріалознавство : метод. вказівки до викон. дипломних робіт освітньо-кваліфікаційного рівнем “Бакалавр” / уклад.: А. М. Степанчук, І. І. Білик, Л. О. Бірюкович. – К. : НТУУ “КПІ”, 2011. – 44 с.
8. Сквайрс Дж. Практическая физика / Дж. Сквайрс ; пер. с англ. под ред. Е. М. Лейкина. – М. : Мир, 1971. – 248 с.

9. Пальоха К. К. Організація експерименту : навч. посібник для студентів спеціальності «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» / К. К. Пальоха. – К. : ІЗМН, 1996. – 136 с.

10. Демків Т. М. Основи теорії похибок фізичних величин : методичні матеріали для загального фізичного практикуму / Т. М. Демків, О. І. Конопельник, Я. І. Шопа. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 40 с.

11. Женченко М. Бібліографічний опис електронних ресурсів: загальні вимоги / Марина Женченко // Вісник книжкової палати. – 2011. – № 4. – С. 1–4.

ДОДАТОК А
ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ КУРСОВОЇ РОБОТИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Інститут матеріалознавства та зварювання імені Є. О. Патона
Кафедра високотемпературних матеріалів та порошкової металургії

КУРСОВА РОБОТА

на тему: _____

з дисципліни **Практика наукових досліджень**

Захищено з оцінкою

Виконав (-ла): студент (-ка) _____ курсу,
групи _____
(шифр групи)

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Члени комісії

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Київ – 20__ року

ДОДАТОК Б
ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

Інститут *матеріалознавства та зварювання імені Є. О. Патона*
(повна назва)

Кафедра *Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії*
(повна назва)

Рівень вищої освіти – *другий (магістерський)*

Спеціальність *132 Матеріалознавство*
(код і назва)

Освітня програма *Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів*
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

(підпис)

(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на курсову роботу студенту

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

керівник роботи _____,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст роботи (перелік завдань, які потрібно розробити) _____

5. Перелік ілюстративного матеріалу _____

7. Дата видачі завдання _____

Студент

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

(ініціали, прізвище)

ДОДАТОК В

ПРИКЛАД РЕФЕРАТУ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

РЕФЕРАТ

Курсова робота: 89 с., 16 табл., 3 рис., 1 додаток, 23 джерела.

АДСОРБЦІЯ, БІОПАЛИВО, БІОЕТАНОЛ, ВОДНО-СПИРТОВІ СУМІШІ, ДЕСОРБЦІЯ, ЗНЕВОДНЕННЯ, РЕГЕНЕРУВАННЯ, СОРБЕНТИ, ЦЕОЛІТИ.

Об'єкти дослідження – процеси адсорбції води із водно-спиртових розчинів та десорбції води у процесі їх регенерації.

Предмет дослідження – сорбенти у процесі адсорбції води із водно-спиртових розчинів та десорбції води у процесі їх регенерації.

Мета роботи – вибір вітчизняних сорбентів для зневоднення водно-спиртових розчинів та розроблення енергоощадної технології виробництва біоетанолу з рослинної відновлюваної сировини з використанням ректифікаційних та адсорбційних процесів.

Метод дослідження – моделювання процесу зневоднення водно-спиртових розчинів (різних концентрацій) та процесу регенерації з використанням вибраних за результатами попередніх досліджень цеолітів українського виробництва на експериментальній лабораторній установці, математичне моделювання процесу дистиляції, обробка та аналіз отриманих результатів.

Визначено вплив концентрації вихідного розчину на кількість поглиненої води в процесі зневоднення в паровій фазі з використанням цеолітів вітчизняного виробництва та встановлено оптимальні параметри для цього процесу.

Виконано моделювання процесу перегонки бражки і отримання концентрованих водно-спиртових розчинів для зневоднення на цеолітах, а також процесу концентрування рециклу після регенерації цеолітів. У результаті цих досліджень встановлено, що мінімальна витрата нагрівної пари на процес отримання біоетанолу має місце за концентрації біоетанолу-сирцю від 93,0 % об. до 94,0 % об. для всіх значень концентрацій рециклу в досліджуваному діапазоні.

На основі результатів виконаних досліджень розроблено принципову технологічну схему дослідно-промислової енергоощадної установки для виробництва зневодненого біоетанолу з використанням ректифікаційних і адсорбційних процесів.

Впровадження розробленої технологічної схеми та установки дає можливість на наявних потужностях спиртових заводів виробляти біоетанол з відновлюваної сировини, використовувати його для виробництва сумішевих бензинів і тим самим зменшити залежність України від імпортованого моторного палива, поліпшити екологічний стан довкілля.

ДОДАТОК Г

ПРИКЛАД ЗМІСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	8
1.1 Характеристика, синтез та області застосування матеріалів на основі нанорозмірного цирконію (IV) оксиду.....	13
1.1.1 Загальна характеристика порошків цирконію (IV) оксиду.....	13
1.1.2 Методи одержання нанодисперсного цирконію (IV) оксиду	18
1.1.3 Области застосування наноматеріалів на основі цирконію (IV) оксиду. 25	
1.2 Застосування нанорозмірного цирконію (IV) оксиду та композитів на його основі як сорбенти.....	32
1.3 Висновки та постановка завдання дослідження	32
2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
2.1 Характеристика вихідних матеріалів, реактивів, продуктів синтезу ..	33
2.2 Синтез індивідуальних нанопорошків цирконію (IV) оксиду методом хімічного гомогенного осадження з водних розчинів.....	35
2.3 Синтез нанокompозитів на основі цирконію (IV) оксиду методом хімічного гомогенного осадження з водних розчинів	39
2.4 Дослідження фізико-хімічних характеристик одержаних зразків на основі цирконію (IV) оксиду.....	41
2.4.1 Визначення хімічного складу нанокompозитів «цирконію (IV) оксид – активоване вугілля»	41
2.4.2 Дослідження структури і морфології.....	42
2.4.3 Визначення розмірів частинок методом електронної мікроскопії.....	43
2.4.4 Визначення питомої площі поверхні та пористої структури	44
2.5 Дослідження сорбційних характеристик зразків на основі цирконію (IV) оксиду	46
2.5.1 Дослідження сорбції аніонів з водних розчинів	47
2.5.2 Дослідження сорбції катіонів з водних розчинів.....	48
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	49
ВИСНОВКИ.....	59
CONCLUTIONS.....	60
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	61
ДОДАТКИ	65